

## BAB IV

### ANALISIS

Analisis merupakan suatu tahapan dimana dilakukan pembahasan untuk memahami permasalahan apa saja yang akan dihadapi pada saat melakukan penelitian yang akan kita lakukan. Dengan adanya tahapan analisis ini maka kita bisa menjelaskan permasalahan secara detail dan mendalam sehingga dapat dipahami dengan baik. Data awal yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data sebaran puskesmas yang diambil dari BPS Kabupaten Indragiri Hilir pada tahun 2015. Dalam tahapan analisis ini akan dijelaskan bagaimana mengolah data sebaran puskesmas dan menerapkan metode *k-means* sehingga didapatkan kelompok *cluster* yang diinginkan.

#### 4.1. Analisis Kebutuhan Data

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data sebaran puskesmas yang ada di BPS Kabupaten Indragiri Hilir pada tahun 2015. Kemudian data ini akan dijadikan sebagai data masukan pada aplikasi *Microsoft Excel* yang akan digunakan sebagai *tools* dalam penelitian ini. Adapun atribut-atribut yang didapatkan seperti pada Tabel 4.1 dan inisialisasi atribut-atribut pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.1 Tabel Atribut**

NO	ATRIBUT	TIPE DATA	KETERANGAN
1	Kecamatan	<i>String</i>	Nama-nama kecamatan di Kab. Inhil
2	Jumlah Penduduk	<i>Integer</i>	Jumlah penduduk perkecamatan
3	Jumlah KK	<i>Integer</i>	Jumlah kk perkecamatan
4	Luas Wilayah	<i>Real</i>	Luas wilayah perkecamatan
5	Persentase Wilayah	<i>Real</i>	Persentase Wilayah

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

NO	ATRIBUT	TIPE DATA	KETERANGAN
			perkecamatan
6	Jumlah Dokter	<i>Integer</i>	Jumlah Dokter perkecamatan
7	Jumlah Dokter Gigi	<i>Integer</i>	Jumlah Dokter Gigi perkecamatan
8	Jumlah Bidan	<i>Integer</i>	Jumlah Bidan perkecamatan
9	Jumlah Perawat	<i>Integer</i>	Jumlah Perawat perkecamatan
10	Jumlah Perawat Gigi	<i>Integer</i>	Jumlah Perawat Gigi perkecamatan
11	Rumah Sakit	<i>Integer</i>	Jumlah Rumah Sakit perkecamatan
12	Puskesmas	<i>Integer</i>	Jumlah puskesmas perkecamatan
13	Pustu	<i>Integer</i>	Jumlah pustu perkecamatan
14	Puskesmas Keliling	<i>Integer</i>	Jumlah Puskesmas keliling perkecamatan
15	Poskesdes	<i>Integer</i>	Jumlah poskesdes perkecamatan

**Tabel 4.2 Tabel Inisialisasi Atribut**

KODE ATRIBUT	ATRIBUT
<b>A</b>	Kecamatan
<b>B</b>	Jumlah Penduduk
<b>C</b>	Jumlah KK
<b>D</b>	Luas Wilayah
<b>E</b>	Persentase wilayah
<b>F</b>	Jumlah Dokter

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

<b>G</b>	Jumlah Dokter Gigi
<b>H</b>	Jumlah Bidan
<b>I</b>	Jumlah Perawat
<b>J</b>	Jumlah Perawat Gigi
<b>K</b>	Rumah Sakit
<b>L</b>	Puskesmas
<b>M</b>	Pustu
<b>N</b>	Puskesmas Keliling
<b>O</b>	Poskesdes

Berdasarkan atribut- atribut yang telah dijelaskan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 maka data awal yang akan digunakan dalam penelitian untuk mencari kelompok *cluster* dapat dilihat seperti pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Data Awal Penelitian**

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>O</b>
keritang	65194	16121	543.45	4.68	5	1	8	27	1	0	2	12	4	1
kemuning	32290	7213	525.48	4.53	4	1	8	20	1	0	1	9	2	0
reteh	44598	10537	407.75	3.51	2	1	6	8	1	1	1	9	1	7
sungai batang	12490	3064	145.99	1.26	1	0	0	9	1	0	1	3	0	7
enok	34870	9051	880.86	7.59	3	0	12	20	1	0	2	12	2	10
tanah merah	31462	8108	721.56	6.22	4	0	6	14	1	0	2	6	0	6
kuala indragiri	19785	4694	511.63	4.41	1	0	2	6	2	0	1	7	0	5
concong	13644	3384	160.29	1.38	2	0	8	8	2	0	1	4	0	1
tembilahan	74087	13678	197.37	1.7	5	4	43	52	6	2	2	6	2	6
tembilahan hulu	45604	11033	180.62	1.56	2	1	19	28	2	0	1	5	1	0
Tempulin	31404	7785	691.19	5.96	3	1	4	21	1	0	1	8	1	7
Kempas	34781	9152	364.49	3.14	2	1	11	14	0	0	1	10	2	0
Batang Tuaka	28068	7567	1050.25	9.05	2	1	11	17	0	0	1	10	1	5

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Gaung Anak Serka	22465	6395	612.75	5.28	2	1	7	13	1	0	2	7	1	3
Gaung	40893	9692	1021.7 4	8.8	1	0	9	8	0	0	1	13	1	1
Mandah	40284	11766	1479.2 4	12.7 5	7	1	11	16	0	0	3	14	1	0
Kateman	46734	10464	561.09	4.83	2	2	5	12	1	1	1	7	1	0
Pelangiran	45205	12141	531.22	4.58	2	0	7	8	0	0	1	12	0	0
Teluk Belengko ng	17235	4715	499	4.3	1	1	0	10	1	0	1	5	0	2
Pulau Burung	22642	5551	520	4.48	1	1	3	12	0	0	1	11	0	6

Selain data yang digunakan dalam penelitian ini, pada metode yang akan digunakan yaitu *k-means* juga terdapat data jumlah target *cluster* yang akan ditentukan terlebih dahulu. Target Jumlah *cluster* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4 Target jumlah cluster**

Satuan Nilai	Keterangan
1	Cluster 1
2	Cluster 2
3	Cluster 3

## 4.2. Analisis Tahapan KDD

Berdasarkan analisis kebutuhan data yang telah dijelaskan diatas maka pada bagian ini akan dijelaskan tahapan- tahapan yang akan dilakukan pada data penelitian.

### 4.2.1. Selection

Pada tahapan *selection* dilakukan pemilihan atribut-atribut data yang sesuai dengan kebutuhan. Dari 15 atribut yang tersedia maka dipilih 14 atribut



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yaitu: kecamatan, jumlah penduduk, jumlah KK, luas daerah, persentase luas daerah, Jumlah dokter, jumlah dokter gigi, jumlah bidan, jumlah perawat, jumlah perawat gigi, puskesmas, rumah sakit, pustu, puskesmas keliling, dan poskesdes. Sedangkan atribut rumah sakit tidak diikutsertakan. Data hasil proses seleksi dapat dilihat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.5 Hasil Seleksi**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O
keritang	65194	16121	543.45	4.68	5	1	8	27	1	2	12	4	1
kemuning	32290	7213	525.48	4.53	4	1	8	20	1	1	9	2	0
reteh	44598	10537	407.75	3.51	2	1	6	8	1	1	9	1	7
sungai batang	12490	3064	145.99	1.26	1	0	0	9	1	1	3	0	7
enok	34870	9051	880.86	7.59	3	0	12	20	1	2	12	2	10
tanah merah	31462	8108	721.56	6.22	4	0	6	14	1	2	6	0	6
kuala indragiri	19785	4694	511.63	4.41	1	0	2	6	2	1	7	0	5
concong	13644	3384	160.29	1.38	2	0	8	8	2	1	4	0	1
tembilahan	74087	13678	197.37	1.7	5	4	43	52	6	2	6	2	6
tembilahan hulu	45604	11033	180.62	1.56	2	1	19	28	2	1	5	1	0
Tempulin g	31404	7785	691.19	5.96	3	1	4	21	1	1	8	1	7
Kempas	34781	9152	364.49	3.14	2	1	11	14	0	1	10	2	0
Batang Tuaka	28068	7567	1050.25	9.05	2	1	11	17	0	1	10	1	5
Gaung Anak Serka	22465	6395	612.75	5.28	2	1	7	13	1	2	7	1	3
Gaung	40893	9692	1021.74	8.8	1	0	9	8	0	1	13	1	1
Mandah	40284	11766	1479.24	12.75	7	1	11	16	0	3	14	1	0
Kateman	46734	10464	561.09	4.83	2	2	5	12	1	1	7	1	0
Pelangiran	45205	12141	531.22	4.58	2	0	7	8	0	1	12	0	0
Teluk Belengko ng	17235	4715	499	4.3	1	1	0	10	1	1	5	0	2
Pulau Burung	22642	5551	520	4.48	1	1	3	12	0	1	11	0	6

#### 4.2.2. Preprocessing

Pada tahapan *preprocessing* akan dilakukan pencarian data yang memiliki cacat seperti data yang memiliki nilai yang kosong (*missing value*) dan memiliki nilai yang tidak konsisten (*inconsistent*), data duplikat (*redudant*), dan *outlier*. Menurut Larose yang dikutip dari (Irmayanti, 2016), jika jumlah data yang digunakan besar maka proses ini bisa diabaikan (dihapus) dan jika jumlah data yang digunakan kecil atau terbatas, maka data yang hilang bisa digantikan dengan nilai rata- rata dari atribut yang berkaitan.

Jumlah data yang mengandung nilai kosong (*missing value*) dan tidak konsisten (*inconsistent*) yang bisa diabaikan adalah 1% dari keseluruhan data yang digunakan (Fayyad, 1996). Ada beberapa metode yang dapat dilakukan untuk proses *preprocessing* yaitu mengabaikannya, mengisi secara manual, mengisi dengan nilai paling umum, mengisi dengan nilai rata- rata, mengisi nilai rata-rata pada semua sampel dengan kelas yang sama dan mengisinya dengan nilai yang paling memungkinkan atau regresi.

Dalam penelitian ini yaitu pada tahapan *preprocessing* tidak ada proses yang dilakukan dikarenakan pada data yang diambil setelah tahap *selection* tidak terdapat data yang mempunyai ciri- ciri seperti yang telah disebutkan diatas seperti data kosong, data yang tidak konsisten, data duplukat, maupun outlier.

#### 4.2.3. Transformation

*Transformation* bertujuan untuk mengubah data kedalam format yang sesuai untuk diproses ke dalam Tahapan *Data Mining*. Pada penelitian ini ditahapan *Transformation* juga tidak ada proses yang dilakukan dikarenakan data yang diambil setelah melalui tahapan *selection* merupakan data *numeric* yang langsung bisa diproses pada tahapan *data mining*.

#### 4.2.4. Data Mining

Berdasarkan dari atribut yang telah didapatkan dari proses sebelumnya maka selanjutnya akan dijelaskan bagaimana mengimplementasikan algoritma *K-*

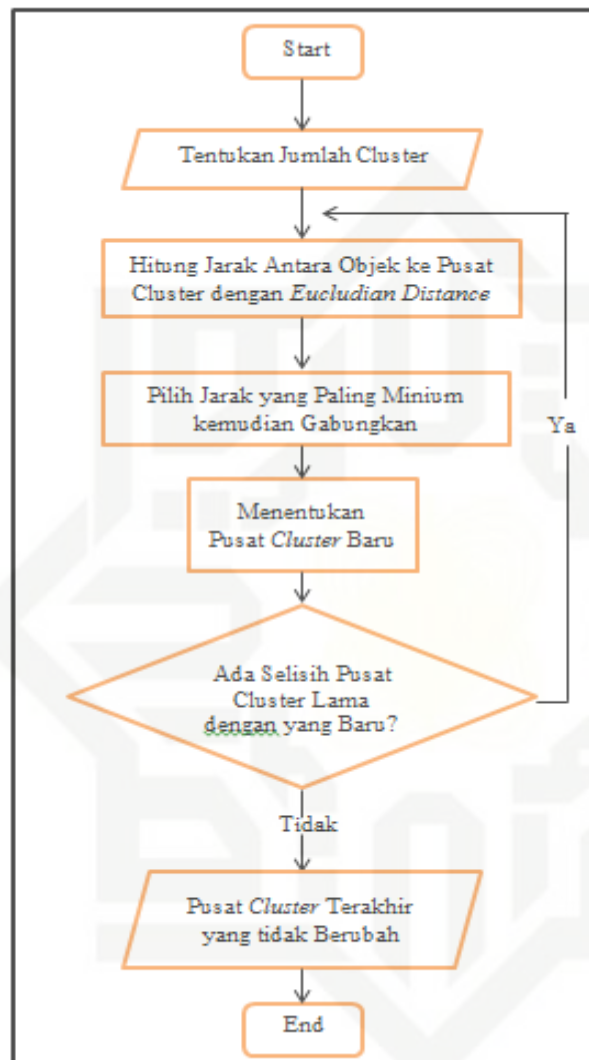
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

*Means* kedalam data sebaran puskesmas untuk mendapatkan kelompok cluster yang diinginkan.



**Gambar 4.1 Diagram Alir Metode K-Means**

Berikut ini akan dijelaskan langkah- langkah dalam tahapan *Data Mining*, data yang digunakan merupakan data hasil inisialisasi tahapan algoritma *K-Means*.

- Tentukan jumlah *cluster*. Pada penelitian ini jumlah *cluster* yang akan dibentuk sebanyak 3 *cluster*. Banyaknya *cluster* harus lebih sedikit daripada banyaknya data ( $k < n$ ). data yang digunakan adalah data sebaran puskesmas yang telah melalui proses *selection*, *preprocessing*, dan *transformation*.

b. Menentukan titik pusat (*centroid*). Penentuan titik pusat (*centroid*) awal pada penelitian ini yaitu dengan mengambil data yang tersedia secara random atau acak seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.6 Penentuan Centroid Awal**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O
Keritang	65194	16121	543.45	4.68	5	1	8	27	1	2	12	4	1
Kemuning	32290	7213	525.48	4.53	4	1	8	20	1	1	9	2	0
Rete	44598	10537	407.75	3.51	2	1	6	8	1	1	9	1	7
sungai batang	12490	3064	145.99	1.26	1	0	0	9	1	1	3	0	7
Enok	34870	9051	880.86	7.59	3	0	12	20	1	2	12	2	10
tanah merah	31462	8108	721.56	6.22	4	0	6	14	1	2	6	0	6
kuala Indragiri	19785	4694	511.63	4.41	1	0	2	6	2	1	7	0	5
Concong	13644	3384	160.29	1.38	2	0	8	8	2	1	4	0	1
Tembilahan	74087	13678	197.37	1.7	5	4	43	52	6	2	6	2	6
tembilahan hulu	45604	11033	180.62	1.56	2	1	19	28	2	1	5	1	0
Tempuling	31404	7785	691.19	5.96	3	1	4	21	1	1	8	1	7
Kempas	34781	9152	364.49	3.14	2	1	11	14	0	1	10	2	0
Batang Tuaka	28068	7567	1050.25	9.05	2	1	11	17	0	1	10	1	5
Gaung Anak Serka	22465	6395	612.75	5.28	2	1	7	13	1	2	7	1	3
Gaung	40893	9692	1021.74	8.8	1	0	9	8	0	1	13	1	1
Mandah	40284	11766	1479.24	12.75	7	1	11	16	0	3	14	1	0
Kateman	46734	10464	561.09	4.83	2	2	5	12	1	1	7	1	0
Pelangiran	45205	12141	531.22	4.58	2	0	7	8	0	1	12	0	0
Teluk Belengkon	17235	4715	499	4.3	1	1	0	10	1	1	5	0	2
Pulau Burung	22642	5551	520	4.48	1	1	3	12	0	1	11	0	6



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Untuk pengulangan pada perhitungan berikutnya, *centroid* baru dihitung dengan menghitung nilai rata-rata data pada tiap *cluster*. Jika *centroid* baru berbeda dengan *centroid* sebelumnya maka proses dilanjutkan. Akan tetapi jika *centroid* baru sama dengan *centroid* sebelumnya maka proses *Clustering* selesai.

c. Menghitung jarak setiap objek ke titik pusat menggunakan *Euclidean distance* dengan rumus:

$$D(X_j - C_j) = \sum_{j=0}^n (X_j - C_j)^2$$

Keterangan:

D: Jarak

X: Data

C: Cluster/ Centroid

j: Data

Tabel 4.7 Centroid Awal

Centroid Awal	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O
C1	keritang	65194	16121	543.45	4.68	5	1	8	27	1	2	12	4	1
C2	kemuning	32290	7213	525.48	4.53	4	1	8	20	1	1	9	2	0
C3	reteh	44598	10537	407.75	3.51	2	1	6	8	1	1	9	1	7

$D(X_1, Y_1) =$

$$\sqrt{(B_i - B_j)^2 + (C_i - C_j)^2 + (D_i - D_j)^2 + (E_i - E_j)^2 + (F_i - F_j)^2 + (G_i - G_j)^2 + (H_i - H_j)^2 + (I_i - I_j)^2 + (J_i - J_j)^2 + (K_i - K_j)^2 + (L_i - L_j)^2 + (M_i - M_j)^2 + (N_i - N_j)^2 + (O_i - O_j)^2}$$

Jarak Data dengan Centroid 1 adalah:

$$D(X_1, C_1) = \sqrt{(65194 - 65194)^2 + (16121 - 16121)^2 + (543,5 - 543,5)^2 + (4,68 - 4,68)^2 + (5 - 5)^2 + (1 - 1)^2 + (8 - 8)^2 + (27 - 27)^2 + (1 - 1)^2 + (2 - 2)^2 + (12 - 12)^2 + (4 - 4)^2 + (1 - 1)^2}$$

= 0

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$D(X2,C1) = \sqrt{\frac{(32290 - 65194)^2 + (7213 - 16121)^2 + (525,48 - 543,5)^2 + (4,53 - 4,68)^2 + (4 - 5)^2 + (1 - 1)^2 + (8 - 8)^2 + (20 - 27)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 2)^2 + (9 - 12)^2 + (2 - 4)^2 + (0 - 1)^2}{13}} \\ = 34088,5$$

$$D(X3,C1) = \sqrt{\frac{(44598 - 65194)^2 + (10537 - 16121)^2 + (407,5 - 543,5)^2 + (3,51 - 4,68)^2 + (2 - 5)^2 + (1 - 1)^2 + (6 - 8)^2 + (8 - 27)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 2)^2 + (9 - 12)^2 + (1 - 4)^2 + (7 - 1)^2}{13}} \\ = 21340$$

$$D(X4,C1) = \sqrt{\frac{(12490 - 65194)^2 + (3064 - 16121)^2 + (145,99 - 543,5)^2 + (1,26 - 4,68)^2 + (1 - 5)^2 + (0 - 1)^2 + (0 - 8)^2 + (9 - 27)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 2)^2 + (3 - 12)^2 + (0 - 4)^2 + (7 - 1)^2}{13}} \\ = 54298,76$$

$$D(X5,C1) = \sqrt{\frac{(34870 - 65194)^2 + (9051 - 16121)^2 + (880,86 - 543,5)^2 + (7,59 - 4,68)^2 + (3 - 5)^2 + (0 - 1)^2 + (12 - 8)^2 + (20 - 27)^2 + (1 - 1)^2 + (2 - 2)^2 + (12 - 12)^2 + (2 - 4)^2 + (20 - 1)^2}{13}} \\ = 31139,11$$

$$D(X6,C1) = \sqrt{\frac{(31462 - 65194)^2 + (8108 - 16121)^2 + (721,56 - 543,5)^2 + (6,22 - 4,68)^2 + (4 - 5)^2 + (0 - 1)^2 + (6 - 8)^2 + (14 - 27)^2 + (1 - 1)^2 + (2 - 2)^2 + (6 - 12)^2 + (0 - 4)^2 + (6 - 1)^2}{13}} \\ = 34671,14$$

$$D(X7,C1) = \sqrt{\frac{(19785 - 65194)^2 + (4694 - 16121)^2 + (511,63 - 543,5)^2 + (4,41 - 4,68)^2 + (1 - 5)^2 + (0 - 1)^2 + (2 - 8)^2 + (6 - 27)^2 + (2 - 1)^2 + (1 - 2)^2 + (7 - 12)^2 + (0 - 4)^2 + (75 - 1)^2}{13}} \\ = 46824,73$$

$$D(X8,C1) = \sqrt{\frac{(13644 - 65194)^2 + (3384 - 16121)^2 + (160,29 - 543,5)^2 + (1,38 - 4,68)^2 + (2 - 5)^2 + (0 - 1)^2 + (8 - 8)^2 + (8 - 27)^2 + (2 - 1)^2 + (1 - 2)^2 + (4 - 12)^2 + (0 - 4)^2 + (1 - 1)^2}{13}} \\ = 53101,61$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$D(X9,C1) = \sqrt{(74087 - 65194)^2 + (13678 - 16121)^2 + (197,37 - 543,5)^2 + (1,7 - 4,68)^2 + (5 - 5)^2 + (4 - 1)^2 + (43 - 8)^2 + (52 - 27)^2 + (6 - 1)^2 + (2 - 2)^2 + (6 - 12)^2 + (2 - 4)^2 + (6 - 1)^2}$$

$$= 9229,053$$

$$D(X10,C1) = \sqrt{(45604 - 65194)^2 + (11033 - 16121)^2 + (180,62 - 543,5)^2 + (1,56 - 4,68)^2 + (2 - 5)^2 + (1 - 1)^2 + (19 - 8)^2 + (28 - 27)^2 + (2 - 1)^2 + (1 - 2)^2 + (5 - 12)^2 + (1 - 4)^2 + (0 - 1)^2}$$

$$= 20143,21$$

$$D(X11,C1) = \sqrt{(31404 - 65194)^2 + (7785 - 16121)^2 + (691,19 - 543,5)^2 + (5,96 - 4,68)^2 + (3 - 5)^2 + (1 - 1)^2 + (4 - 8)^2 + (21 - 27)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 2)^2 + (8 - 12)^2 + (1 - 4)^2 + (7 - 1)^2}$$

$$= 34803,38$$

$$D(X12,C1) = \sqrt{(34781 - 65194)^2 + (9152 - 16121)^2 + (364,49 - 543,5)^2 + (3,14 - 4,68)^2 + (2 - 5)^2 + (1 - 1)^2 + (11 - 8)^2 + (14 - 27)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 2)^2 + (10 - 12)^2 + (2 - 4)^2 + (0 - 1)^2}$$

$$= 31201,76$$

$$D(X13,C1) = \sqrt{(28068 - 65194)^2 + (7567 - 16121)^2 + (1050,25 - 543,5)^2 + (9,05 - 4,68)^2 + (2 - 5)^2 + (1 - 1)^2 + (11 - 8)^2 + (17 - 27)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 2)^2 + (10 - 12)^2 + (1 - 4)^2 + (5 - 1)^2}$$

$$= 38102,07$$

$$D(X14,C1) = \sqrt{(22465 - 65194)^2 + (6395 - 16121)^2 + (612,75 - 543,5)^2 + (5,28 - 4,68)^2 + (2 - 5)^2 + (1 - 1)^2 + (7 - 8)^2 + (13 - 27)^2 + (1 - 1)^2 + (2 - 2)^2 + (7 - 12)^2 + (1 - 4)^2 + (3 - 1)^2}$$

$$= 43822$$

$$D(X15,C1) = \sqrt{(40893 - 65194)^2 + (9692 - 16121)^2 + (1021,74 - 543,5)^2 + (8,8 - 4,68)^2 + (1 - 5)^2 + (0 - 1)^2 + (9 - 8)^2 + (8 - 27)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 2)^2 + (13 - 12)^2 + (1 - 4)^2 + (1 - 1)^2}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= 25141,6$$

$$D(X16,C1) = \sqrt{(40284 - 65194)^2 + (11766 - 16121)^2 + (1479,24 - 543,5)^2 + (12,75 - 4,68)^2 + (7 - 5)^2 + (1 - 1)^2 + (11 - 8)^2 + (16 - 27)^2 + (0 - 1)^2 + (3 - 2)^2 + (14 - 12)^2 + (1 - 4)^2 + (0 - 1)^2}$$

$$= 25305,14$$

$$D(X17,C1) = \sqrt{(46734 - 65194)^2 + (10464 - 16121)^2 + (561,09 - 543,5)^2 + (4,83 - 4,68)^2 + (2 - 5)^2 + (2 - 1)^2 + (5 - 8)^2 + (12 - 27)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 2)^2 + (7 - 12)^2 + (1 - 4)^2 + (0 - 1)^2}$$

$$= 19307,35$$

$$D(X18,C1) = \sqrt{(45205 - 65194)^2 + (12141 - 16121)^2 + (531,22 - 543,5)^2 + (4,58 - 4,68)^2 + (2 - 5)^2 + (0 - 1)^2 + (7 - 8)^2 + (8 - 27)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 2)^2 + (12 - 12)^2 + (0 - 4)^2 + (0 - 1)^2}$$

$$= 201381,4$$

$$D(X19,C1) = \sqrt{(17235 - 65194)^2 + (4715 - 16121)^2 + (499 - 543,5)^2 + (4,3 - 4,68)^2 + (1 - 5)^2 + (1 - 1)^2 + (0 - 8)^2 + (10 - 27)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 2)^2 + (5 - 12)^2 + (0 - 4)^2 + (2 - 1)^2}$$

$$= 49296,7$$

$$D(X20,C1) = \sqrt{(22642 - 65194)^2 + (5551 - 16121)^2 + (520 - 543,5)^2 + (4,48 - 4,68)^2 + (1 - 5)^2 + (1 - 1)^2 + (3 - 8)^2 + (12 - 27)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 2)^2 + (11 - 12)^2 + (0 - 4)^2 + (6 - 1)^2}$$

$$= 43845,2$$

Jarak data dengan *Centroid 2* adalah:

$$D(X1,C2) = \sqrt{(65194 - 32290)^2 + (16121 - 7213)^2 + (543,5 - 525,48)^2 + (4,68 - 4,53)^2 + (5 - 4)^2 + (1 - 1)^2 + (8 - 8)^2 + (27 - 20)^2 + (1 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (12 - 9)^2 + (4 - 2)^2 + (1 - 0)^2}$$

$$= 34088,5$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$D(X2,C2) = \sqrt{\frac{(32290 - 32290)^2 + (7213 - 7213)^2 + (525,48 - 525,48)^2 + (4,53 - 4,53)^2 + (4 - 4)^2 + (1 - 1)^2 + (8 - 8)^2 + (20 - 20)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (9 - 9)^2 + (2 - 2)^2 + (0 - 0)^2}{13}}$$

$$= 0$$

$$D(X3,C2) = \sqrt{\frac{(44598 - 32290)^2 + (10537 - 7213)^2 + (407,75 - 525,48)^2 + (3,51 - 4,53)^2 + (2 - 4)^2 + (1 - 1)^2 + (6 - 8)^2 + (8 - 20)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (9 - 9)^2 + (1 - 2)^2 + (7 - 0)^2}{13}}$$

$$= 12749,5$$

$$D(X4,C2) = \sqrt{\frac{(12490 - 32290)^2 + (3064 - 7213)^2 + (145,99 - 525,48)^2 + (1,26 - 4,53)^2 + (1 - 4)^2 + (0 - 1)^2 + (0 - 8)^2 + (9 - 20)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (3 - 9)^2 + (0 - 2)^2 + (7 - 0)^2}{13}}$$

$$= 20233,6$$

$$D(X5,C2) = \sqrt{\frac{(34870 - 32290)^2 + (9051 - 7213)^2 + (880,86 - 525,48)^2 + (7,59 - 4,53)^2 + (3 - 4)^2 + (0 - 1)^2 + (12 - 8)^2 + (20 - 20)^2 + (1 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (12 - 9)^2 + (2 - 2)^2 + (20 - 0)^2}{13}}$$

$$= 3187,644$$

$$D(X6,C2) = \sqrt{\frac{(31462 - 32290)^2 + (8108 - 7213)^2 + (721,56 - 525,48)^2 + (6,22 - 4,53)^2 + (4 - 4)^2 + (0 - 1)^2 + (6 - 8)^2 + (14 - 20)^2 + (1 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (6 - 9)^2 + (0 - 2)^2 + (6 - 0)^2}{13}}$$

$$= 1234,97$$

$$D(X7,C2) = \sqrt{\frac{(19785 - 32290)^2 + (4694 - 7213)^2 + (511,63 - 525,48)^2 + (4,41 - 4,53)^2 + (1 - 4)^2 + (0 - 1)^2 + (2 - 8)^2 + (6 - 20)^2 + (2 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (7 - 9)^2 + (0 - 2)^2 + (75 - 0)^2}{13}}$$

$$= 12756,21$$

$$D(X8,C2) = \sqrt{\frac{(13644 - 32290)^2 + (3384 - 7213)^2 + (160,29 - 525,48)^2 + (1,38 - 4,53)^2 + (2 - 4)^2 + (0 - 1)^2 + (8 - 8)^2 + (8 - 20)^2 + (2 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (4 - 9)^2 + (0 - 2)^2 + (1 - 0)^2}{13}}$$

$$= 19038,6$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$D(X9,C2) = \sqrt{(74087 - 32290)^2 + (13678 - 7213)^2 + (197,37 - 525,48)^2 + (1,7 - 4,53)^2 + (5 - 4)^2 + (4 - 1)^2 + (43 - 8)^2 + (52 - 20)^2 + (6 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (6 - 9)^2 + (2 - 2)^2 + (6 - 0)^2}$$

$$= 42295,34$$

$$D(X10,C2) = \sqrt{(45604 - 32290)^2 + (11033 - 7213)^2 + (180,62 - 525,48)^2 + (1,56 - 4,53)^2 + (2 - 4)^2 + (1 - 1)^2 + (19 - 8)^2 + (28 - 20)^2 + (2 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (5 - 9)^2 + (1 - 2)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 13855,47$$

$$D(X11,C2) = \sqrt{(31404 - 32290)^2 + (7785 - 7213)^2 + (691,19 - 525,48)^2 + (5,96 - 4,53)^2 + (3 - 4)^2 + (1 - 1)^2 + (4 - 8)^2 + (21 - 20)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (8 - 9)^2 + (1 - 2)^2 + (7 - 0)^2}$$

$$= 1067,572$$

$$D(X12,C2) = \sqrt{(34781 - 32290)^2 + (9152 - 7213)^2 + (364,49 - 525,48)^2 + (3,14 - 4,53)^2 + (2 - 4)^2 + (1 - 1)^2 + (11 - 8)^2 + (14 - 20)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (10 - 9)^2 + (2 - 2)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 3160,818$$

$$D(X13,C2) = \sqrt{(28068 - 32290)^2 + (7567 - 7213)^2 + (1050,25 - 525,48)^2 + (9,05 - 4,53)^2 + (2 - 4)^2 + (1 - 1)^2 + (11 - 8)^2 + (17 - 20)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (10 - 9)^2 + (1 - 2)^2 + (5 - 0)^2}$$

$$= 4269198$$

$$D(X14,C2) = \sqrt{(22465 - 32290)^2 + (6395 - 7213)^2 + (612,75 - 525,48)^2 + (5,28 - 4,53)^2 + (2 - 4)^2 + (1 - 1)^2 + (7 - 8)^2 + (13 - 20)^2 + (1 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (7 - 9)^2 + (1 - 2)^2 + (3 - 0)^2}$$

$$= 9859,383$$

$$D(X15,C2) = \sqrt{(40893 - 32290)^2 + (9692 - 7213)^2 + (1021,74 - 525,48)^2 + (8,8 - 4,53)^2 + (1 - 4)^2 + (0 - 1)^2 + (9 - 8)^2 + (8 - 20)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (13 - 9)^2 + (1 - 2)^2 + (1 - 0)^2}$$

$$= 8966,801$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$D(X16,C2) = \sqrt{(40284 - 32290)^2 + (11766 - 7213)^2 + (1479,24 - 525,48)^2 + (12,75 - 4,53)^2 + (7 - 4)^2 + (1 - 1)^2 + (11 - 8)^2 + (16 - 20)^2 + (0 - 1)^2 + (3 - 1)^2 + (14 - 9)^2 + (1 - 2)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 9248,98$$

$$D(X17,C2) = \sqrt{(46734 - 32290)^2 + (10464 - 7213)^2 + (561,09 - 525,48)^2 + (4,83 - 4,53)^2 + (2 - 4)^2 + (2 - 1)^2 + (5 - 8)^2 + (12 - 20)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (7 - 9)^2 + (1 - 2)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 14805,39$$

$$D(X18,C2) = \sqrt{(45205 - 32290)^2 + (12141 - 7213)^2 + (531,22 - 525,48)^2 + (4,58 - 4,53)^2 + (2 - 4)^2 + (0 - 1)^2 + (7 - 8)^2 + (8 - 20)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (12 - 9)^2 + (0 - 2)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 13823,3$$

$$D(X19,C2) = \sqrt{(17235 - 32290)^2 + (4715 - 7213)^2 + (499 - 525,48)^2 + (4,3 - 4,53)^2 + (1 - 4)^2 + (1 - 1)^2 + (0 - 8)^2 + (10 - 20)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (5 - 9)^2 + (0 - 2)^2 + (2 - 0)^2}$$

$$= 15260,9$$

$$D(X20,C2) = \sqrt{(22642 - 32290)^2 + (5551 - 7213)^2 + (520 - 525,48)^2 + (4,48 - 4,53)^2 + (1 - 4)^2 + (1 - 1)^2 + (3 - 8)^2 + (12 - 20)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (11 - 9)^2 + (0 - 2)^2 + (6 - 0)^2}$$

$$= 9790,11$$

Jarak data dengan *Centroid* 3 adalah:

$$D(X1,C3) = \sqrt{(65194 - 44598)^2 + (16121 - 10537)^2 + (543,5 - 407,75)^2 + (4,68 - 3,51)^2 + (5 - 2)^2 + (1 - 1)^2 + (8 - 6)^2 + (27 - 8)^2 + (1 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (12 - 9)^2 + (4 - 1)^2 + (1 - 7)^2}$$

$$= 21340$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$D(X2,C3) = \sqrt{\frac{(32290 - 44598)^2 + (7213 - 10537)^2 + (525,48 - 407,75)^2 + (4,53 - 3,51)^2 + (4 - 2)^2 + (1 - 1)^2 + (8 - 6)^2 + (20 - 8)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (9 - 9)^2 + (2 - 1)^2 + (0 - 7)^2}{13}} \\ = 12749,5$$

$$D(X3,C3) = \sqrt{\frac{(44598 - 44598)^2 + (10537 - 10537)^2 + (407,75 - 407,75)^2 + (3,51 - 3,51)^2 + (2 - 2)^2 + (1 - 1)^2 + (6 - 6)^2 + (8 - 8)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (9 - 9)^2 + (1 - 1)^2 + (7 - 7)^2}{13}}$$

$$D(X4,C3) = \sqrt{\frac{(12490 - 44598)^2 + (3064 - 10537)^2 + (145,99 - 407,75)^2 + (1,26 - 3,51)^2 + (1 - 2)^2 + (0 - 1)^2 + (0 - 6)^2 + (9 - 8)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (3 - 9)^2 + (0 - 1)^2 + (7 - 7)^2}{13}} \\ = 32967,23$$

$$D(X5,C3) = \sqrt{\frac{(34870 - 44598)^2 + (9051 - 10537)^2 + (880,86 - 407,75)^2 + (7,59 - 3,51)^2 + (3 - 2)^2 + (0 - 1)^2 + (12 - 6)^2 + (20 - 8)^2 + (1 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (12 - 9)^2 + (2 - 1)^2 + (20 - 7)^2}{13}} \\ = 9852,22$$

$$D(X6,C3) = \sqrt{\frac{(31462 - 44598)^2 + (8108 - 10537)^2 + (721,56 - 407,75)^2 + (6,22 - 3,51)^2 + (4 - 2)^2 + (0 - 1)^2 + (6 - 6)^2 + (14 - 8)^2 + (1 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (6 - 9)^2 + (0 - 1)^2 + (6 - 7)^2}{13}} \\ = 13362,38$$

$$D(X7,C3) = \sqrt{\frac{(19785 - 44598)^2 + (4694 - 10537)^2 + (511,63 - 407,75)^2 + (4,41 - 3,51)^2 + (1 - 4)^2 + (0 - 1)^2 + (2 - 6)^2 + (6 - 8)^2 + (2 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (7 - 9)^2 + (0 - 1)^2 + (75 - 7)^2}{13}} \\ = 25491,89$$

$$D(X8,C3) = \sqrt{\frac{(13644 - 44598)^2 + (3384 - 10537)^2 + (160,29 - 407,75)^2 + (1,38 - 3,51)^2 + (2 - 4)^2 + (0 - 1)^2 + (8 - 6)^2 + (8 - 8)^2 + (2 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (4 - 9)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 7)^2}{13}} \\ = 31770,69$$





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$D(X9,C3) = \sqrt{(74087 - 44598)^2 + (13678 - 10537)^2 + (197,37 - 407,75)^2 + (1,7 - 3,51)^2 + (5 - 4)^2 + (4 - 1)^2 + (43 - 6)^2 + (52 - 8)^2 + (6 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (6 - 9)^2 + (2 - 1)^2 + (6 - 7)^2}$$

$$= 29656,61$$

$$D(X10,C3) = \sqrt{(45604 - 44598)^2 + (11033 - 10537)^2 + (180,62 - 407,75)^2 + (1,56 - 3,51)^2 + (2 - 4)^2 + (1 - 1)^2 + (19 - 6)^2 + (28 - 8)^2 + (2 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (5 - 9)^2 + (1 - 1)^2 + (0 - 7)^2}$$

$$= 1144,674$$

$$D(X11,C3) = \sqrt{(31404 - 44598)^2 + (7785 - 10537)^2 + (691,19 - 407,75)^2 + (5,96 - 3,51)^2 + (3 - 4)^2 + (1 - 1)^2 + (4 - 6)^2 + (21 - 8)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (8 - 9)^2 + (1 - 1)^2 + (7 - 7)^2}$$

$$= 13480,94$$

$$D(X12,C3) = \sqrt{(34781 - 44598)^2 + (9152 - 10537)^2 + (364,49 - 407,75)^2 + (3,14 - 3,51)^2 + (2 - 4)^2 + (1 - 1)^2 + (11 - 6)^2 + (14 - 8)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (10 - 9)^2 + (2 - 1)^2 + (0 - 7)^2}$$

$$= 9914,318$$

$$D(X13,C3) = \sqrt{(28068 - 44598)^2 + (7567 - 10537)^2 + (1050,25 - 407,75)^2 + (9,05 - 3,51)^2 + (2 - 4)^2 + (1 - 1)^2 + (11 - 6)^2 + (17 - 8)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (10 - 9)^2 + (1 - 1)^2 + (5 - 7)^2}$$

$$= 16806,99$$

$$D(X14,C3) = \sqrt{(22465 - 44598)^2 + (6395 - 10537)^2 + (612,75 - 407,75)^2 + (5,28 - 3,51)^2 + (2 - 4)^2 + (1 - 1)^2 + (7 - 6)^2 + (13 - 8)^2 + (1 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (7 - 9)^2 + (1 - 1)^2 + (3 - 7)^2}$$

$$= 22518,17$$

$$D(X15,C3) = \sqrt{(40893 - 44598)^2 + (9692 - 10537)^2 + (1021,74 - 407,75)^2 + (8,8 - 3,51)^2 + (1 - 4)^2 + (0 - 1)^2 + (9 - 6)^2 + (8 - 8)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (13 - 9)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 7)^2}$$

$$= 3849,432$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$D(X16,C3) = \sqrt{(40284 - 44598)^2 + (11766 - 10537)^2 + (1479,24 - 407,75)^2 + (12,75 - 3,51)^2 + (7 - 4)^2 + (1 - 1)^2 + (11 - 6)^2 + (16 - 8)^2 + (0 - 1)^2 + (3 - 1)^2 + (14 - 9)^2 + (1 - 1)^2 + (0 - 7)^2}$$

$$= 4611,877$$

$$D(X17,C3) = \sqrt{(46734 - 44598)^2 + (10464 - 10537)^2 + (561,09 - 407,75)^2 + (4,83 - 3,51)^2 + (2 - 4)^2 + (2 - 1)^2 + (5 - 6)^2 + (12 - 8)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (7 - 9)^2 + (1 - 1)^2 + (0 - 7)^2}$$

$$= 2142,758$$

$$D(X18,C3) = \sqrt{(45205 - 44598)^2 + (12141 - 10537)^2 + (531,22 - 407,75)^2 + (4,58 - 3,51)^2 + (2 - 2)^2 + (0 - 1)^2 + (7 - 6)^2 + (8 - 8)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (12 - 9)^2 + (0 - 1)^2 + (0 - 7)^2}$$

$$= 1719,47$$

$$D(X19,C3) = \sqrt{(17235 - 44598)^2 + (4715 - 10537)^2 + (499 - 407,75)^2 + (4,3 - 3,51)^2 + (1 - 2)^2 + (1 - 1)^2 + (0 - 6)^2 + (10 - 8)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (5 - 9)^2 + (0 - 1)^2 + (2 - 7)^2}$$

$$= 27975,7$$

$$D(X20,C3) = \sqrt{(22642 - 44598)^2 + (5551 - 10537)^2 + (520 - 407,75)^2 + (4,48 - 3,51)^2 + (1 - 2)^2 + (1 - 1)^2 + (3 - 6)^2 + (12 - 8)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (11 - 9)^2 + (0 - 1)^2 + (6 - 7)^2}$$

$$= 22515,3$$

**Tabel 4.8 Jarak Antara Data dan Centroid Awal**

	C1	C2	C3	Jarak Terpendek
<b>X1</b>	0	34088.5	21339.99	0
<b>X2</b>	34088.5	0	12749.51	0
<b>X3</b>	21339.99	12749.51	0	0
<b>X4</b>	54298.76	20233.6	32967.23	20233.6
<b>X5</b>	31139.11	3187.644	9852.22	3187.644
<b>X6</b>	34671.14	1234.97	13362.38	1234.97

	C1	C2	C3	Jarak Terpendek
X7	46824.73	12756.21	25491.89	12756.21
X8	53101.61	19038.6	31770.69	19038.6
X9	9229.053	42295.34	29656.61	9229.053
X10	20243.21	13855.47	1144.674	1144.674
X11	34803.38	1067.572	13480.94	1067.572
X12	31201.76	3160.818	9914.318	3160.818
X13	38102.07	4269.198	16806.99	4269.198
X14	43822	9859.383	22518.17	9859.383
X15	25141.6	8966.801	3849.432	3849.432
X16	25305.14	9248.98	4611.877	4611.877
X17	19307.35	14805.39	2142.758	2142.758
X18	20381.39	13823.26	1719.469	1719.469
X19	49296.7	15260.86	27975.67	15260.86
X20	43845.16	9790.113	22515.3	9790.113

d. Kelompokkan data dengan *Clusternya*, yaitu data yang memiliki jarak terpendek. Contoh pada data pertama dari Tabel 4.8 dapat dilihat bahwa jarak data ke *centroid* 1 lebih kecil daripada 2 lainnya. Kelompokkan semua data berdasarkan jarak terpendek seperti contoh data pertama. Hasil dari pengelompokan jarak terdekat bisa terlihat seperti Tabel 4.9 dibawah ini.

**Tabel 4.9 Kelompok Jarak Terdekat Antara Data Dengan Centroid**

	C1	C2	C3
X1	1	0	0
X2	0	1	0
X3	0	0	1
X4	0	1	0
X5	0	0	1
X6	0	1	0
X7	0	1	0
X8	0	1	0
X9	1	0	0
X10	0	0	1
X11	0	1	0
X12	0	0	1
X13	0	1	0
X14	0	1	0
X15	0	0	1
X16	0	0	1

	C1	C2	C3
X17	0	0	1
X18	0	0	1
X19	0	1	0
X20	0	1	0

e. Proses kembali lagi ke langkah nomor 2 yaitu dengan menggunakan *centroid* baru yang dihitung dari nilai rata- rata tiap kelompok *cluster*. *Centroid* baru untuk pengulangan pertama dapat dilihat pada Tabel 4.9 dibawah ini.

**Tabel 4.10 Centroid Baru Untuk Iterasi 1**

Centroid Awal	B	C	D	E	F	G
C1	69640.5	14899.5	370.41	3.19	5	2.5
C2	25094.67	6389.917	556.9575	4.8	2.166667	0.583333
C3	43886.33	10938.83	696.9433	6.005	2.666667	0.833333

Centroid Awal	H	I	J	L	M	N	O
C1	25.5	39.5	3.5	2	9	3	3.5
C2	6	13.66667	0.916667	1.25	7.666667	0.75	4.333333
C3	9.5	13.33333	0.666667	1.333333	10	0.833333	1.333333

Proses dilanjutkan dengan menggunakan *centroid* baru dilakukan pengulangan secara terus menerus selama nilai rata- rata tiap *cluster* berubah dan kemudian berhenti pada pengulangan ke 3 dimana *centroid* terakhir yang tidak mengalami perubahan dapat dilihat pada Tabel 4.11.

**Tabel 4.11 Centroid Terakhir Yang Tidak Mengalami Perubahan**

Centroid Awal	B	C	D	E	F	G
C1	69640.5	14899.5	370.41	3.19	5	2.5
C2	23148.5	5847.6	543.814	4.687	2.1	0.6
C3	41621.125	10479.5	678.3763	5.845	2.625	0.75



Centroid Awal	H	I	J	L	M	N	O
C1	25.5	39.5	3.5	2	9	3	3.5
C2	4.9	13	1	1.2	7	0.5	4.2
C3	10	14.25	0.625	1.375	10.25	1.125	2.25

Tabel Persentasi yang didapatkan dari proses *Data Mining* dengan menggunakan algoritma *K-Means* beserta nama untuk masing- masing *cluster* dapat dilihat dari Tabel 4.12 dibawah ini.

**Tabel 4.12 Tabel Persentase Pola Pola Keseluruhan**

	C1	C2	C3	Total
Jumlah	2	10	8	20
Persentase	10%	50%	40%	100%
	Baik	Kurang	Cukup	

### 4.3. Pengujian

Pada bagian ini akan dilakukan pengujian pada algoritma *K-Means* terhadap data yang digunakan dalam penelitian. Tahapan ini merupakan tahapan yang menggunakan *Rapidminer* sebagai *tools* yang digunakan sebagai pembandingan dalam menentukan keakuratan perhitungan manual.

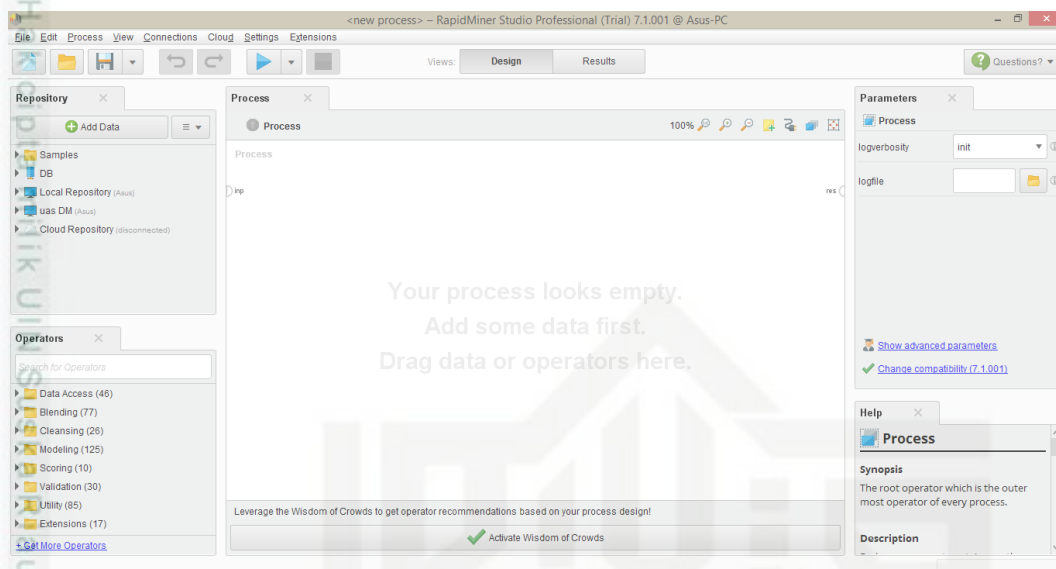
#### 4.3.1. Prosedur Kerja Rapidminer

Adapun tujuan dari prosedur kerja *Rapidminer* adalah untuk mengetahui langkah- langkah dalam menjalankan aplikasi *Rapidminer*. Sehingga *output* dari aplikasi ini akan memberikan informasi seperti yang diharapkan, yaitu menjadi pembandingan untuk mengetahui apakah perhitungan manual sesuai dengan *output* dari aplikasi ini.

##### 1. Langkah Kerja Rapidminer

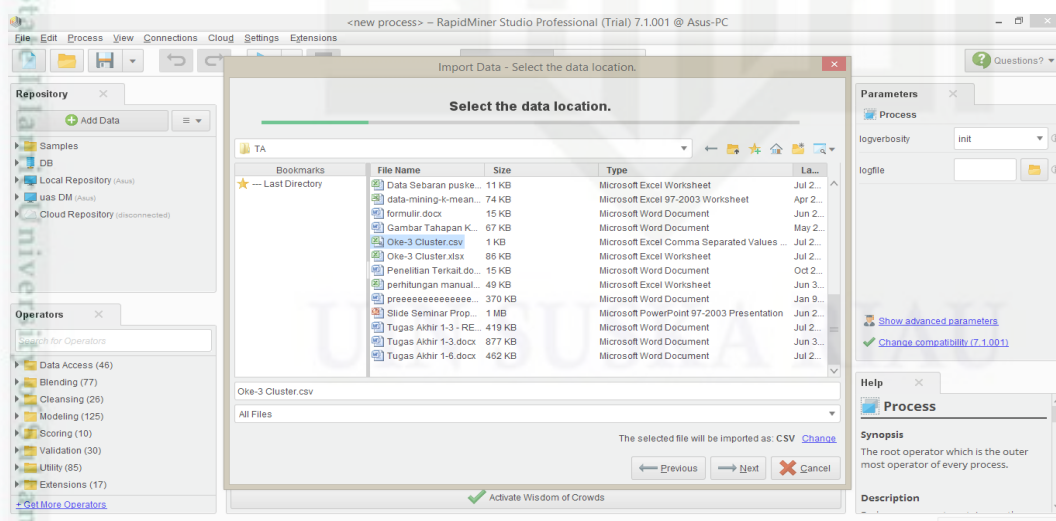
Pada tahapan ini akan dilakukan penerapan algoritma *K-Means* dalam membentuk keluaran (*output*) dengan menggunakan aplikasi *Rapidminer*. Tampilan utama dari aplikasi *Rapidminer* dapat dilihat dari Gambar 4.1

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Gambar 4.2 Tampilan Utama**

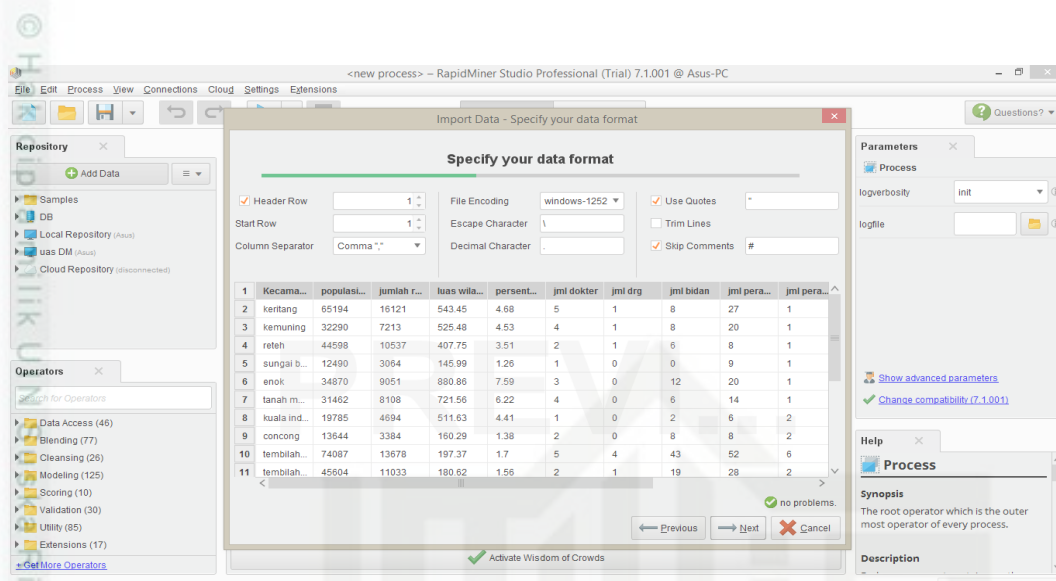
Setelah tampilan utama aplikasi *Rapidminer* dibuka maka langkah selanjutnya adalah melakukan input file yang akan dilakukan pada penelitian, dalam hal ini adalah data sebaran puskesmas yang ada di Kabupaten Inhil. Berikut adalah cara dalam melakukan input file. Memilih menu “Add Data”, dan setelah kotak dialog baru muncul maka carilah file yang akan kita inputkan dan kemudian memilih “Finish”. Tahapan Input File dapat dilihat pada Gambar 4.2.



**Gambar 4.3 Input Data 1**

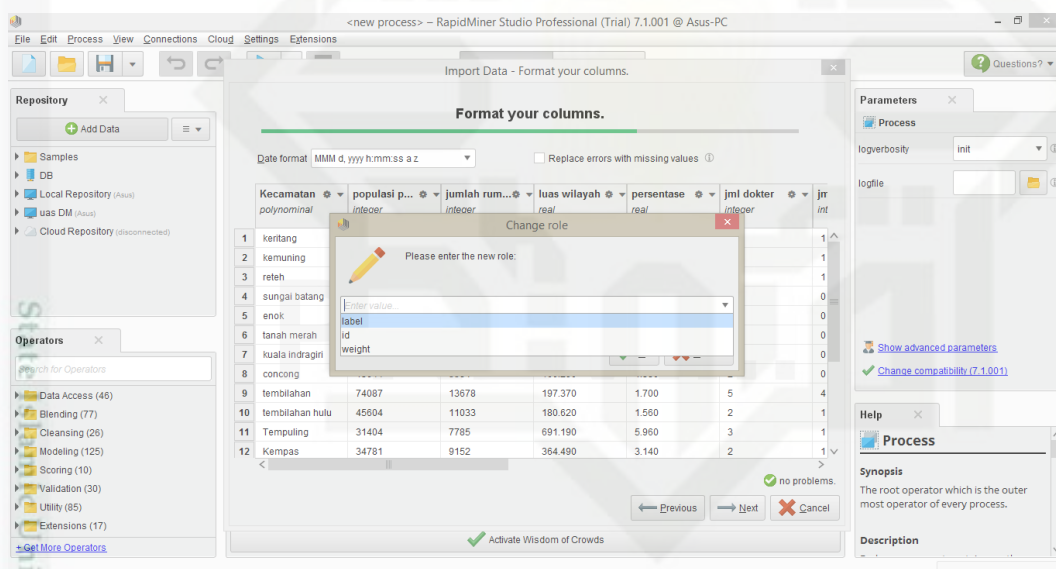
Kemudian “next” seperti Gambar 4.3

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Gambar 4.4 Input Data 2**

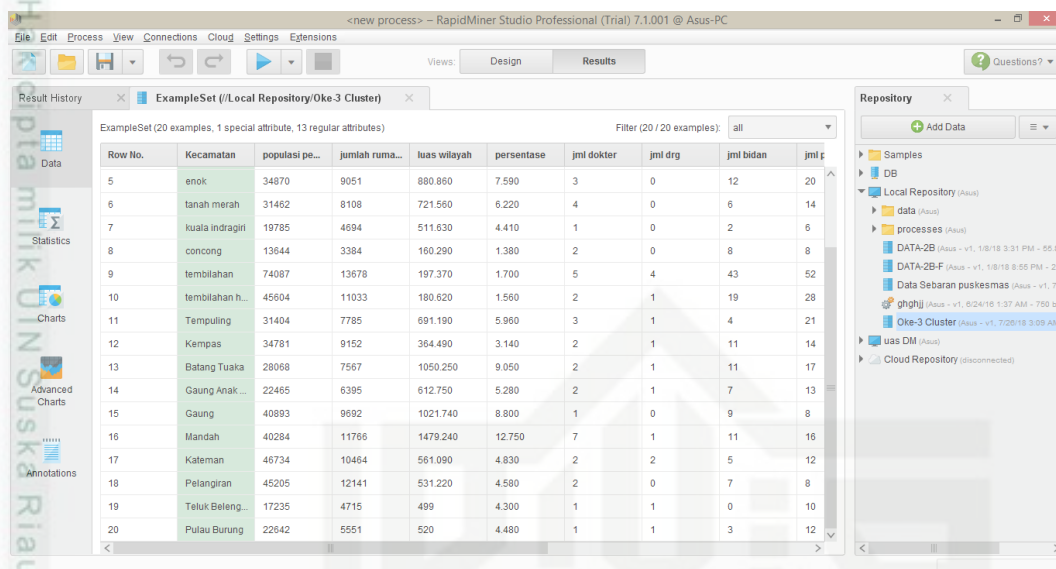
Kemudian “next”, pada kolom kecamatan berilah label seperti Gambar 4.4



**Gambar 4.5 Input Data 3**

Dan kemudian “next” dan terakhir “Finish”. Maka selesailah proses inputan. Tampilan setelah input file dapat dilihat pada Gambar 4.5

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

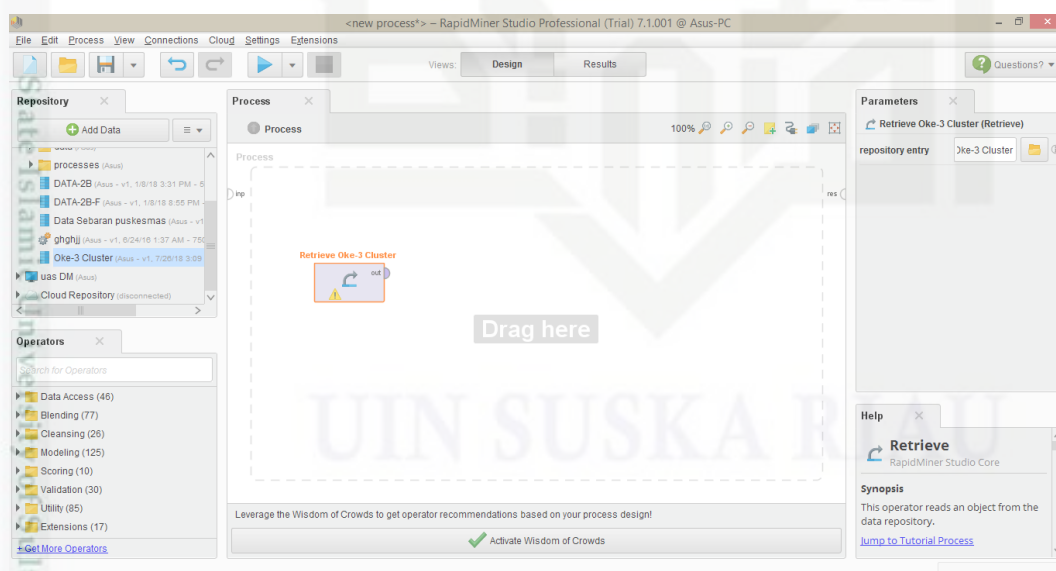


ExampleSet (20 examples, 1 special attribute, 13 regular attributes)

Row No.	Kecamatan	populasi pe...	jumlah ruma...	luas wilayah	persentase	jml dokter	jml drg	jml bidan	jml g
5	enok	34870	9051	880.860	7.590	3	0	12	20
6	tanah merah	31462	8108	721.560	6.220	4	0	6	14
7	kuala indragiri	19785	4694	511.630	4.410	1	0	2	6
8	concong	13644	3384	160.290	1.380	2	0	8	8
9	tembilahan	74087	13678	197.370	1.700	5	4	43	52
10	tembilahan h...	45604	11033	180.620	1.560	2	1	19	28
11	Tempuling	31404	7785	691.190	5.960	3	1	4	21
12	Kempas	34781	9152	364.490	3.140	2	1	11	14
13	Batang Tuaka	28068	7567	1050.250	9.050	2	1	11	17
14	Gaung Anak...	22465	6395	612.750	5.280	2	1	7	13
15	Gaung	40893	9692	1021.740	8.800	1	0	9	8
16	Mandah	40284	11766	1479.240	12.750	7	1	11	16
17	Kaleman	46734	10464	561.090	4.830	2	2	5	12
18	Pelangiran	45205	12141	531.220	4.580	2	0	7	8
19	Teluk Beleng...	17235	4715	499	4.300	1	1	0	10
20	Pulau Burung	22942	5551	520	4.480	1	1	3	12

**Gambar 4.6 Input Data Selesai**

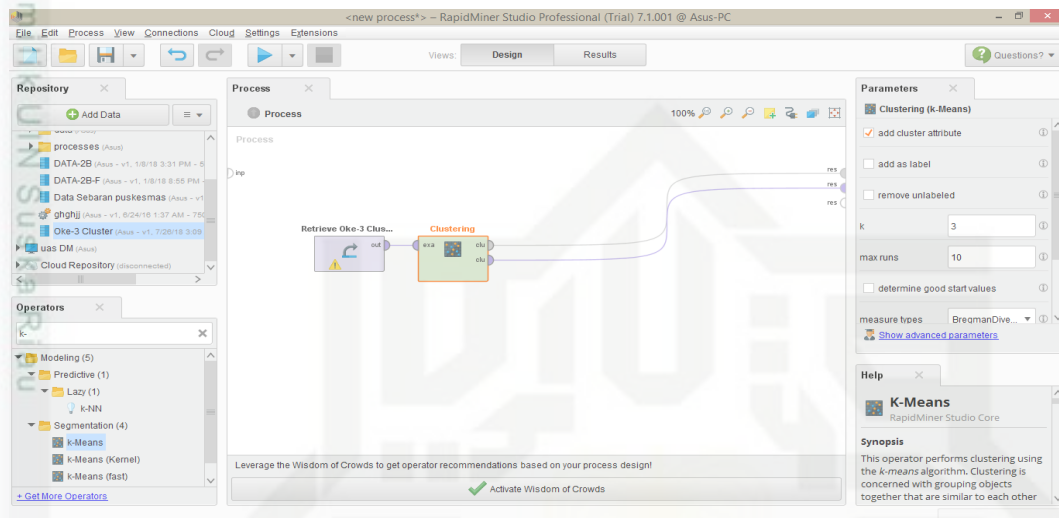
Setelah input data selesai kemudian pilihlah Tab “*Design*” dan tambahkan data yang telah kita masukkan tadi kedalam kotal dialog “*Design*”. Seperti pada Gambar 4.6.



**Gambar 4.7 Proses Design 1**

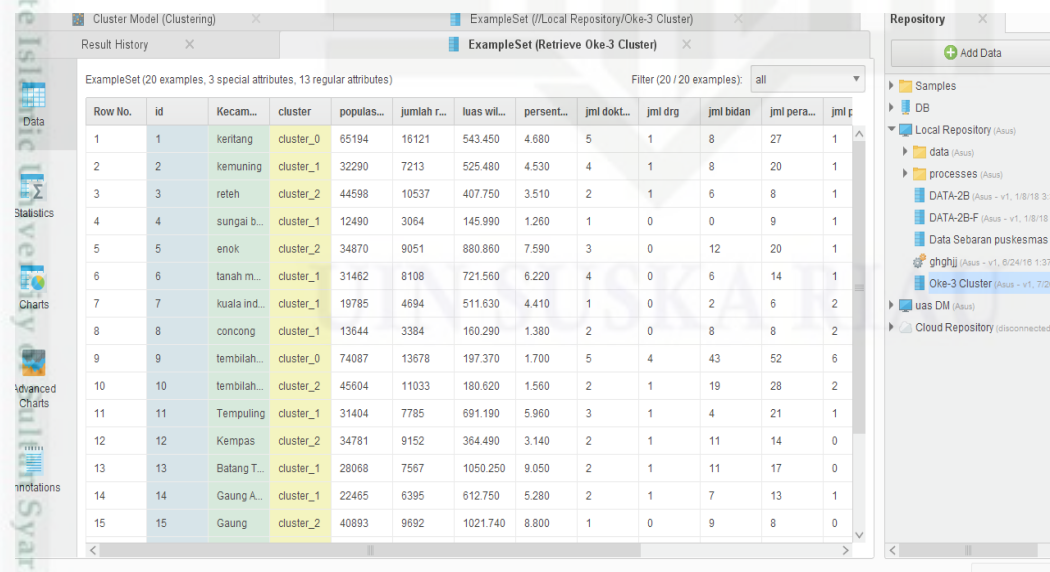


Kemudian pada bagan “Operators” pilihlah *K-Means* sebagai Algoritma yang akan digunakan dalam menjalankan operasi. Setelah itu pada bagan “Parameters” ubahlah jumlah  $k=cluster$  menjadi 3 seperti Gambar 4.7.



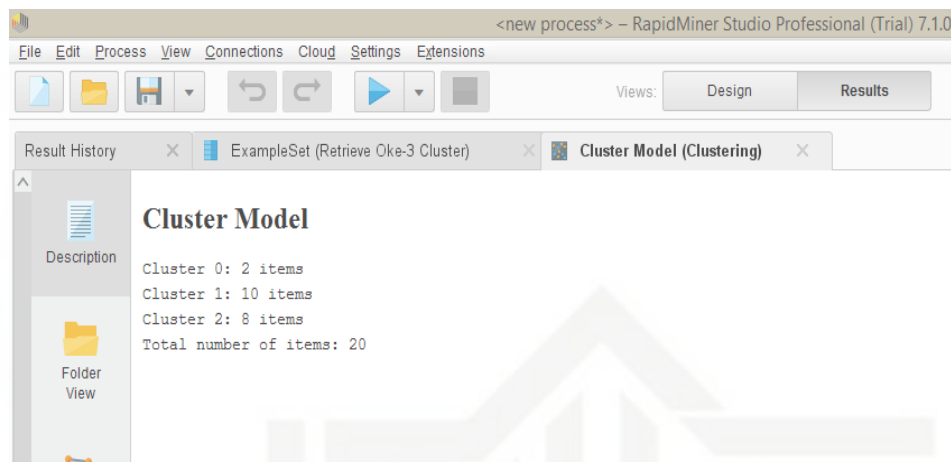
Gambar 4.8 Proses Design2

Setelah jumlah  $k=cluster$  diubah menjadi 3 maka langkah terakhir adalah menjalankan operasi dengan memilih “Run”. Hasil dari operasi yang telah dijalankan dapat dilihat dari Gambar 4.8 dan Gambar 4.9 dibawah ini.



Row No.	id	Kecam...	cluster	populas...	jumlah r...	luas wil...	persent...	jml dokt...	jml drg	jml bidan	jml pera...	jml p...
1	1	kertang	cluster_0	65194	16121	543.450	4.680	5	1	8	27	1
2	2	kemuning	cluster_1	32290	7213	525.480	4.530	4	1	8	20	1
3	3	reteh	cluster_2	44598	10537	407.750	3.510	2	1	6	8	1
4	4	sungai b...	cluster_1	12490	3064	145.990	1.260	1	0	0	9	1
5	5	enok	cluster_2	34870	9051	880.860	7.590	3	0	12	20	1
6	6	tanah m...	cluster_1	31462	8108	721.560	6.220	4	0	6	14	1
7	7	kuala ind...	cluster_1	19785	4694	511.630	4.410	1	0	2	6	2
8	8	concong	cluster_1	13644	3384	160.290	1.380	2	0	8	8	2
9	9	tembilang...	cluster_0	74087	13678	197.370	1.700	5	4	43	52	6
10	10	tembilang...	cluster_2	45604	11033	180.620	1.560	2	1	19	28	2
11	11	Tempuling	cluster_1	31404	7785	691.190	5.960	3	1	4	21	1
12	12	Kempas	cluster_2	34781	9152	364.490	3.140	2	1	11	14	0
13	13	Batang T...	cluster_1	28068	7567	1050.250	9.050	2	1	11	17	0
14	14	Gaung A...	cluster_1	22465	6395	612.750	5.280	2	1	7	13	1
15	15	Gaung	cluster_2	40893	9692	1021.740	8.800	1	0	9	8	0

Gambar 4.9 Hasil 1



**Gambar 4.10 Hasil 2**

Dari Gambar 4.8 dan Gambar 4.9 bisa dilihat *output* dari pengujian dan didapatkan hasil dari 3 *cluster* yang dipilih yaitu, *cluster* 0=2 *items*, *cluster* 1=10 *items*, dan *cluster* 2=8 *items* serta keanggotaan kelompok dari tiap- tiap *cluster*. Hasil ini sama dengan *output* yang didapatkan pada perhitungan manual dimana *cluster* 1=2 *items*, *cluster* 2=10 *items*, dan *cluster* 3=8 *items*. Dimana kelompok keanggotaan *cluster* 1 yaitu Kecamatan Keritang dan Kecamatan Tembilahan, kelompok keanggotaan *cluster* 2 yaitu Kecamatan Kemuning, Kecamatan Sungai Batang, Kecamatan Tanah Merah, Kecamatan Kuala Indragiri, Kecamatan Concong, Kecamatan Tempuling, Kecamatan Batang Tuaka, Kecamatan Gaung Anak Serka, Kecamatan Teluk Belengkong, serta Kecamatan Pulau Burung, kemudian kelompok keanggotaan *cluster* 3 yaitu Kecamatan Reteh, Kecamatan Enok, Kecamatan Tembilahan Hulu, Kecamatan Kempas, Kecamatan Gaung, Kecamatan Mandah, Kecamatan Kateman, dan Kecamatan Pelangiran. Seperti pada Gambar 4.10.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Oke-3 Cluster - Microsoft Excel

NO	Kecamatan	populasi penduduk	jumlah rumah	luas wilayah	persentase	jml dokter	jml drg	jml bidan	jml perawat	jml perawat gigi	pkm	pustu	pkm klg	poskesdes	hasil
1	keritang	65194	16121	543.45	4.68	5	1	8	27	1	2	12	4	1	C1
2	kemuning	32290	7213	525.48	4.53	4	1	8	20	1	1	9	2	0	C2
3	reteh	44598	10537	487.75	3.51	2	1	6	8	1	1	9	1	7	C3
4	sungai batang	12490	3064	145.99	1.26	1	0	0	9	1	1	3	0	7	C2
5	enok	34870	9051	880.86	7.59	3	0	12	20	1	2	12	2	10	C3
6	tanah merah	31462	8108	721.56	6.22	4	0	6	14	1	2	6	0	6	C2
7	kuala indragiri	19785	4694	511.63	4.41	1	0	2	6	2	1	7	0	5	C2
8	concong	13644	3384	160.29	1.38	2	0	8	8	2	1	4	0	1	C2
9	tembilahan	74087	13678	197.37	1.7	5	4	43	52	6	2	6	2	6	C1
10	tembilahan hulu	45604	11033	180.62	1.56	2	1	19	28	2	1	5	1	0	C3
11	Tempuling	31404	7785	691.19	5.96	3	1	4	21	1	1	8	1	7	C2
12	Kempas	34781	9152	364.49	3.14	2	1	11	14	0	1	10	2	0	C3
13	Batang Tuaka	28068	7567	1050.25	9.05	2	1	11	17	0	1	10	1	5	C2
14	Gaung Anak Serka	22465	6395	612.75	5.28	2	1	7	13	1	2	7	1	3	C2
15	Gaung	40893	9692	1021.74	8.8	1	0	9	8	0	1	13	1	1	C3
16	Mandah	40284	11766	1479.24	12.75	7	1	11	16	0	3	14	1	0	C3
17	Kateman	46734	10464	561.09	4.83	2	2	5	12	1	1	7	1	0	C3
18	Pelangiran	45205	12141	531.22	4.58	2	0	7	8	0	1	12	0	0	C3
19	Teluk Belengkong	17235	4715	499	4.3	1	1	0	10	1	1	5	0	2	C2
20	Pulau Burung	22642	5551	520	4.48	1	1	3	12	0	1	11	0	6	C2

**Gambar 4.11 Output Perhitungan Manual**